

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-295214

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) IntCl.⁶

識別記号

F I

G 0 1 N 21/17

G 0 1 N 21/17

B

B 6 0 S 1/08

B 6 0 S 1/08

H

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-102506

(22) 出願日 平成10年(1998)4月14日

(71) 出願人 000004008

日本板硝子株式会社

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

(72) 発明者 田中 修平

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

日本板硝子株式会社内

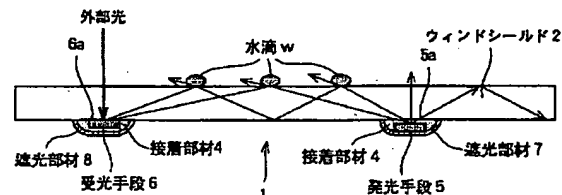
(74) 代理人 弁理士 小山 有 (外1名)

(54) 【発明の名称】 水滴及び光量検出センサ

(57) 【要約】

【課題】 プリズムが不要で、且つ構造が簡単で、自動車用ウィンドシールドに付着した水滴を確実に検出すると共に、車外の明るさを検出する。

【解決手段】 検出用光の反射光量の変化でウィンドシールド2に付着した水滴Wを検出すると共に、車外の明るさを検出する水滴及び光量検出センサであって、検出用光をウィンドシールド2に入射させる発光手段5と検出用光のうちウィンドシールド2内を全反射した光及び外部光を検出する受光手段6を、ウィンドシールド2の室内側面に設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 検出用光の反射光量の変化で光透過性基板に付着した水滴を検出すると共に、周囲の明るさを検出する水滴及び光量検出センサであって、前記検出用光を前記光透過性基板に入射させる発光手段と前記検出用光のうち前記光透過性基板内を全反射した光及び外部光を検出する受光手段を、前記光透過性基板に設けたことを特徴とする水滴及び光量検出センサ。

【請求項 2】 検出用光の反射光量の変化で中間膜を有する光透過性基板に付着した水滴を検出すると共に、周囲の明るさを検出する水滴及び光量検出センサであって、前記検出用光を前記光透過性基板に入射させる発光手段と前記検出用光のうち前記光透過性基板内を全反射した光及び外部光を検出する受光手段を、前記光透過性基板に設け、前記中間膜のうち前記受光手段に対向する部分を反射膜とし、この反射膜に外部光を取り込む開口部を形成したことを特徴とする水滴及び光量検出センサ。

【請求項 3】 検出用光の反射光量の変化で光透過性基板に付着した水滴を検出すると共に、周囲の明るさを検出する水滴及び光量検出センサであって、前記検出用光を前記光透過性基板に入射させる発光手段と前記検出用光のうち前記光透過性基板内を全反射した光を検出する受光手段と外部光を検出する外部光受光手段を、前記光透過性基板に設けたことを特徴とする水滴及び光量検出センサ。

【請求項 4】 検出用光の反射光量の変化で中間膜を有する光透過性基板に付着した水滴を検出すると共に、周囲の明るさを検出する水滴及び光量検出センサであって、前記検出用光を前記光透過性基板に入射させる発光手段と前記検出用光のうち前記光透過性基板内を全反射した光を検出する受光手段と外部光を検出する外部光受光手段を、前記光透過性基板に設け、前記中間膜のうち前記受光手段に対向する部分を反射膜としたことを特徴とする水滴及び光量検出センサ。

【請求項 5】 検出用光の反射光量の変化で中間膜を有する光透過性基板の一面側に付着した水滴を検出すると共に、周囲の明るさを検出する水滴及び光量検出センサであって、前記検出用光を前記光透過性基板に入射させる発光手段と前記検出用光のうち前記光透過性基板内を全反射した光を検出する受光手段を前記光透過性基板の他面側であって黒色セラミックスの不塗布部に設けると共に、前記検出用光の反射点部を黒色セラミックスの不塗布部とし、この不塗布部に空気層を介して外部光を検出する外部光受光手段を設けたことを特徴とする水滴及び光量検出センサ。

【請求項 6】 検出用光の反射光量の変化で中間膜を有する光透過性基板の一面側に付着した水滴を検出すると共に、周囲の明るさを検出する水滴及び光量検出センサであって、前記検出用光を前記光透過性基板に入射させ

る発光手段と前記検出用光のうち前記光透過性基板内を全反射した光を検出する受光手段を前記光透過性基板の他面側であって黒色セラミックスの不塗布部に設けると共に、前記検出用光の反射点部を黒色セラミックスの不塗布部とし、外部光を検出する外部光受光手段を前記反射点部を避けて黒色セラミックスの不塗布部に設けたことを特徴とする水滴及び光量検出センサ。

【請求項 7】 検出用光の反射光量の変化で中間膜を有する光透過性基板の一面側に付着した水滴を検出すると共に、周囲の明るさを検出する水滴及び光量検出センサであって、前記検出用光を前記光透過性基板に入射させる発光手段と前記検出用光のうち前記光透過性基板内を全反射した光を検出する受光手段と外部光を検出する外部光受光手段を、前記光透過性基板の他面側に設け、前記中間膜のうち前記発光手段と前記受光手段の間に位置する部分を反射膜としたことを特徴とする水滴及び光量検出センサ。

【請求項 8】 請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の水滴及び光量検出センサにおいて、前記光透過性基板をウインドシールドとし、このウインドシールドに付着した水滴量を検出してワイパ駆動部へ制御信号を出力すると共に、外部光の光量を検出してヘッドライト駆動部へ制御信号を出力することを特徴とする水滴及び光量検出センサ。

【請求項 9】 請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の水滴及び光量検出センサにおいて、前記光透過性基板をウインドシールドとし、このウインドシールドに付着した水滴量を検出すると共に、外部光の光量を検出してワイパ駆動部へ制御信号を出力することを特徴とする水滴及び光量検出センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車用ウインドシールドなどの光透過性基板に付着する水滴を検出すると共に、周囲などの明るさを検出する水滴及び光量検出センサに関する。

【0002】

【従来の技術】自動車のフロントガラスに雨滴が付着したことを検知して、ワイパーを自動的に動作させる試みが従来から行なわれており、このような検知機能を備えた基板として、図 11 に示す構造のものがある。

【0003】即ち、ガラス板等の透明基板 100 の表面にプリズム 101、102 を貼着し、プリズム 101 を介して光源 103 からの光を全反射する角度で透明基板 100 内に導入する。そして、水などの液体が透明基板 100 の表面に存在すると全反射が起こらないように入射角度を設定しておく、ガラス表面の全反射点における液体の有無により全反射の光量が変化するので、この変化量を受光素子 104 などにより検知することにより、液体の存在を知ることができるというものである。

【0004】そして、特開昭60-216245号公報には、上記の検知方式のように、光源からの光をガラス板面で全反射させ、これをプリズムを介して受光素子に入射させていたのでは、検知感度が悪いので、ガラス面に水滴が付着した時のみ、当該水滴からの反射光を受光素子に入射するようにプリズムの角度を設定した内容が開示されている。

【0005】また、特開昭62-163949号公報には、2つの光源を用意し、一方の光源からの光束の検出面における入射角を全反射の臨界角以上とし、他方の光源からの光束の検出面における入射角を全反射の臨界角以下とし、水以外の付着物との識別ができるようにした構成が開示されている。

【0006】更に、特開平8-261974号公報には、ガラス板の内部に櫛形の透明電極を配置し、ガラス板表面に水滴が付着したことによって生じる櫛形の透明電極間の静電容量の変化を検出し、これに応じて窓の開閉やヒータの制御を行なうようにした構成が開示されている。

【0007】また、特表平6-509652号公報には、ウインドシールドの外側表面の水滴を検知し、水滴に対応してウインドシールド用ワイパの動作を制御するために、ウインドシールドの内側表面に、プリズムなどからなる感知ユニットを2つの粘着性の面を備えた中間層で接着した構成が開示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来の光学式検知機能を備えた透明基板にあっては、ガラス中に全反射光を導入するためにプリズムが必須要件であると共に、このプリズムをガラス面に密着させる必要があり、取付作業に手間がかかる。特に、自動車のウインドシールドガラスなどは湾曲したデザインが多く採用されており、密着させることが困難である。また、プリズムとガラス表面との界面での不要な反射をさけるために、屈折率をできるだけ近づける必要がある（屈折率マッチング）。このためにマッチング層を設けることも考えられるが、工程が増加し、コスト面で不利が生じる。

【0009】一方、特開平8-261974号公報のように、電極間の電気抵抗の変化、電気容量の変化などを検知して行う方式は、耐久性、感度の面で光学式に劣り、特に自動車のフロントガラスにあっては、運転者あるいは同乗者の視認性に追随した信号であることが重要であり、光学式のセンサが望ましい。

【0010】本発明は、従来の技術が有するこのような問題点を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、プリズムが不要で、且つ構造が簡単で、自動車用ウインドガラスに付着した水滴を確実に検出すると共に、車外の明るさを検出する水滴及び光量検出センサを提供しようとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決すべく請求項1に係る発明は、検出用光の反射光量の変化で光透過性基板に付着した水滴を検出すると共に、周囲の明るさを検出する水滴及び光量検出センサであって、前記検出用光を前記光透過性基板に入射させる発光手段と前記検出用光のうち前記光透過性基板内を全反射した光及び外部光を検出する受光手段を、前記光透過性基板に設けたものである。

【0012】請求項2に係る発明は、検出用光の反射光量の変化で中間膜を有する光透過性基板に付着した水滴を検出すると共に、周囲の明るさを検出する水滴及び光量検出センサであって、前記検出用光を前記光透過性基板に入射させる発光手段と前記検出用光のうち前記光透過性基板内を全反射した光及び外部光を検出する受光手段を、前記光透過性基板に設け、前記中間膜のうち前記受光手段に対向する部分を反射膜とし、この反射膜に外部光を取り込む開口部を形成したものである。

【0013】請求項3に係る発明は、検出用光の反射光量の変化で光透過性基板に付着した水滴を検出すると共に、周囲の明るさを検出する水滴及び光量検出センサであって、前記検出用光を前記光透過性基板に入射させる発光手段と前記検出用光のうち前記光透過性基板内を全反射した光を検出する受光手段と外部光を検出する外部光受光手段を、前記光透過性基板に設けたものである。

【0014】請求項4に係る発明は、検出用光の反射光量の変化で中間膜を有する光透過性基板に付着した水滴を検出すると共に、周囲の明るさを検出する水滴及び光量検出センサであって、前記検出用光を前記光透過性基板に入射させる発光手段と前記検出用光のうち前記光透過性基板内を全反射した光を検出する受光手段と外部光を検出する外部光受光手段を、前記光透過性基板に設け、前記中間膜のうち前記受光手段に対向する部分を反射膜としたものである。

【0015】請求項5に係る発明は、検出用光の反射光量の変化で中間膜を有する光透過性基板に付着した水滴を検出すると共に、周囲の明るさを検出する水滴及び光量検出センサであって、前記検出用光を前記光透過性基板に入射させる発光手段と前記検出用光のうち前記光透過性基板内を全反射した光を検出する受光手段を前記光透過性基板の一面であって黒色セラミックスの不塗布部に設けると共に、前記検出用光の反射点部を黒色セラミックスの不塗布部とし、この不塗布部に空気層を介して外部光を検出する外部光受光手段を設けたものである。

【0016】請求項6に係る発明は、検出用光の反射光量の変化で中間膜を有する光透過性基板に付着した水滴を検出すると共に、周囲の明るさを検出する水滴及び光量検出センサであって、前記検出用光を前記光透過性基板に入射させる発光手段と前記検出用光のうち前記光透過性基板内を全反射した光を検出する受光手段を前記光透過性基板の一面であって黒色セラミックスの不塗布部

に設けると共に、前記検出用光の反射点部を黒色セラミックスの不塗布部とし、外部光を検出する外部光受光手段を前記反射点部を避けて黒色セラミックスの不塗布部に設けたものである。

【0017】請求項7に係る発明は、検出用光の反射光量の変化で中間膜を有する光透過性基板の一面側に付着した水滴を検出すると共に、周囲の明るさを検出する水滴及び光量検出センサであって、前記検出用光を前記光透過性基板に入射させる発光手段と前記検出用光のうち前記光透過性基板内を全反射した光を検出する受光手段と外部光を検出する外部光受光手段を、前記光透過性基板の他面側に設け、前記中間膜のうち前記発光手段と前記受光手段の間に位置する部分を反射膜としたものである。

【0018】請求項8に係る発明は、請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の水滴及び光量検出センサにおいて、前記光透過性基板をウインドシールドとし、このウインドシールドに付着した水滴量を検出してワイパ駆動部へ制御信号を出力すると共に、外部光の光量を検出してヘッドライト駆動部へ制御信号を出力するものである。

【0019】請求項9に係る発明は、請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の水滴及び光量検出センサにおいて、前記光透過性基板をウインドシールドとし、このウインドシールドに付着した水滴量を検出すると共に、外部光の光量を検出してワイパ駆動部へ制御信号を出力するものである。

【0020】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を添付図面に基いて説明する。ここで、図1は本発明に係る水滴及び光量検出センサを装着した自動車前部の斜視図、図2は本発明の第1の実施の形態に係る水滴及び光量検出センサの構成説明図、図3は本発明の第1と第2の実施の形態に係る水滴及び光量検出センサをワイパ制御とヘッドライトの光強度制御に適用した構成図、図4は本発明の第2の実施の形態に係る水滴及び光量検出センサの構成説明図、図5は本発明の第3の実施の形態に係る水滴及び光量検出センサの構成説明図、図6は本発明の第3乃至第6の実施の形態に係る水滴及び光量検出センサをワイパ制御とヘッドライトの光強度制御に適用した構成図、図7乃至図10は本発明の第4乃至第7の実施の形態に係る水滴及び光量検出センサの構成説明図である。

【0021】図1に示すように、水滴及び光量検出センサ1、…は、自動車のウインドシールド2の室内側面であって、外側面を払拭するワイパ3の払拭領域に対向する部位に接着部材4で取付けられている。なお、ウインドシールド2には、SiO₂を主成分とする5mm厚のソーダライムガラス基板を用いている。

【0022】本発明の第1の実施の形態に係る水滴及び

光量検出センサ1は、図2に示すように、検出用光を出射する発光手段5と、その検出用光を検出すると共に車外の光量を検出する受光手段6を備えている。そして、発光手段5と受光手段6は、ウインドシールド2の室内側面で所定の間隔を設け、ともに発光面5a又は受光面6aをウインドシールド2に対向させて接着部材4で固定されている。

【0023】所定の間隔を設けて発光手段5と受光手段6をウインドシールド2の室内側面に固定するのは、発光手段5から受光手段6に至る光路長をなるべく短くして発光手段5から出射した検出用光の損失を所定レベル以下に維持しつつ、所定の検出面積（全反射点数）をウインドシールド2の外側面に確保するためである。

【0024】接着部材4としては、エポキシ接着部材や紫外線硬化性のエポキシ接着部材など、ウインドシールド2の屈折率（1.48）とほぼ等しい屈折率を有するものを選定している。また、発光手段5及び受光手段6をシリコン系透明接着シートでウインドシールド2の室内側面に固着させた後に、接着部材4で発光手段5及び受光手段6を固定することもできる。

【0025】また、発光手段5及び受光手段6をウインドシールド2に固定するために盛った接着部材4を覆う遮光部材7、8を設けている。遮光部材7、8は、接着部材4を光学的に遮蔽するための樹脂であり、一方の遮光部材7は発光手段5から不要な方向に光が漏れるのを防ぐ役割を果たし、他方の遮光部材8は外部光などが直接受光手段6に入るのを防ぐ役割を果たす。従って、発光手段5から洩れる光がウインドシールド2の内部を伝播せずに、直接受光手段6に入ることはない。

【0026】また、遮光部材7、8の接着部材4との接触面、即ち発光手段5及び受光手段6と対向する遮光部材7、8の面に反射性能を持たせるとよい。また、遮光部材7、8の接着部材4との接触面、即ち発光手段5及び受光手段6と対向する遮光部材7、8の面を凹鏡面に形成することもできる。

【0027】このように遮光部材7、8の接着部材4との接触面に反射性能を持たせたり、接触面を凹鏡面に形成することにより、発光手段5から後方に出射した光を集めてウインドシールド2の方向へ進ませて検出用光として利用できる。更に、ウインドシールド2の内部を伝播してきたものの受光手段6に直接入射できなかった検出用光を遮光部材8に反射させて受光手段6に入射させることもでき、光の有効利用が図れる。

【0028】発光手段5は、図3に示すように、発光ダイオード（LED）やレーザダイオード（LD）などの発光素子10と、発光素子10から所定周波数で変調した光を出力させる駆動回路11と、発光素子10の出力レベルをモニタするフォトダイオード（PD）などの受光素子12と、受光素子12の出力信号から変調成分に対応する信号を取り出し駆動回路11にフィードバック

10

20

30

40

50

する検出回路13などからなる。駆動回路11では、検出回路13の出力信号が所望の出力レベルを維持するように発光素子10に流す駆動電流を制御している。

【0029】受光手段6は、図3に示すように、検出用光及び外部光を電気信号に変換するPDなどの受光素子14と、受光素子14の出力信号から発光素子10の駆動回路11による変調成分に対応する信号を取り出す検出回路15と、検出回路15の出力信号を増幅や演算処理する増幅回路16を備えると共に、外部光による受光素子14の出力信号を取り出す検出回路17と、検出回路17の出力信号を増幅や演算処理する増幅回路18を備えている。

【0030】そして、増幅回路16の出力信号は、ワイパ駆動部19へ入力されてワイパ制御に使用され、増幅回路18の出力信号は、ヘッドライト駆動部20へ入力されてヘッドライトの光強度制御に使用される。また、増幅回路18の出力信号を、ワイパ駆動部19へ入力してワイパ制御に使用することもできる。

【0031】なお、発光手段5を、発光素子10のみで、又は発光素子10とモニタ用の受光素子12で構成し、駆動回路11や検出回路13などを別の場所に配置してもよい。また、受光手段6を、受光素子14のみで構成し、検出回路15、17や増幅回路16、18などを別の場所に配置してもよい。

【0032】以上のように構成した水滴及び光量検出センサ1の作用について説明する。発光手段5から出射した光は、発光素子10がLEDの場合には、ほぼ四方八方に放射され、発光素子10がLDの場合には、ほぼ一方向に放射される。これらの光は、接着部材4を通してウインドシールド2の内部に入る。接着部材4として、ウインドシールド2の屈折率とほぼ等しい屈折率のものを選定したので、発光手段5から出射した光は接着部材4とウインドシールド2との界面で屈折することなく直進する。

【0033】そして、図2に示すように、ウインドシールド2の内部に臨界角未満の入射角で入った光は、ウインドシールド2を通過して外部に抜ける。一方、ウインドシールド2の内部に臨界角以上の入射角で入った光は、ウインドシールド2の外側面と空気との界面及びウインドシールド2の室内側面と空気との界面を交互に全反射しながらウインドシールド2の内部を伝播する。そして、ウインドシールド2の内部で全反射した光は、受光手段6に入射する。

【0034】ここで、空気とガラスとの界面で全反射が始まる時の入射角、即ち臨界角を求めるには、スネルの法則を用いて以下の計算を行う。スネルの法則の一般式は、以下に示す数式(1)のようになる。但し、 α 及び α_0 は、屈折率 n の物質と屈折率 n_0 の物質との界面の法線に対する角度である(α :入射角、 α_0 :屈折角)。

$$\begin{aligned} & \text{【0035】 } n_0 \cdot \sin \alpha_0 = n \cdot \sin \alpha \\ & (1) \end{aligned}$$

【0036】ガラスの屈折率 n を $n=1.48$ とし、空気の屈折率 n_0 を $n_0=1$ とした場合、空気とガラスとの界面であってガラス内部で全反射するための入射角 α の条件は、屈折角 α_0 が、 $\alpha_0 \geq 90^\circ$ となればよいので、その時の入射角 α は、数式(1)より、 $\alpha \geq 42.5^\circ$ となる。従って、入射角 α が、臨界角(42.5°)以上であれば、ガラス媒質中での全反射が起こる。

【0037】一方、水がガラス面に付着した場合でも、水とガラスとの界面であってガラス内部で全反射するための入射角 α の条件は、水の屈折率を $n_0=1.33$ として、同様の計算を行うと、 $\alpha \geq 64.0^\circ$ となる。従って、入射角 α が、臨界角(64.0°)以上であれば、ガラス媒質中での全反射が起こる。

【0038】従って、入射角 α が、 42.5° から 64.0° の範囲($42.5^\circ \leq \alpha \leq 64.0^\circ$)であれば、水がガラスに付着してないときはガラス内部で全反射し、水が付着すると全反射しなくなり、光はガラス内部から水を介して外部に洩れることになる。

【0039】このような反射を起こさせるために、発光手段5を固着する位置を調整して入射角 α の条件($42.5^\circ \leq \alpha \leq 64.0^\circ$)を満たすように、発光手段5から出射する光の入射角を設定した。また、受光手段6に反射光が入る入射角も発光手段5の場合と対称の関係になるので、反射光を漏れなく受光するように受光手段6を固着する位置を調整した。

【0040】従って、ウインドシールド2の外側面又は室内側面のいずれか又は両面に水滴Wが付着している場合には、伝播途中の光は水滴Wを通してウインドシールド2の外部に抜けてしまい、受光手段6に到達する光量が減少する。そこで、この光量の減少分を検出回路15で検出し、増幅回路16で演算処理すると、水滴Wの付着の程度が分かる。

【0041】本発明では、入射角 α の条件($42.5^\circ \leq \alpha \leq 64.0^\circ$)を満たす範囲で入射する光を全て利用するため、ウインドシールド2の面に付着する水滴Wを離散的な光の反射点ではなく、多数の反射点の集合である線に付着する水滴Wを検出するので、離散的な反射点に付着する水滴Wを検出する場合に比べ、ウインドシールド2の面に付着する水滴Wの検出確度が向上する。

【0042】そして、図3に示すように、受光手段6は、水滴Wの付着量に相当する出力信号を、ワイパ駆動部19へ入力する。すると、ワイパ駆動部19では、検出された水滴Wの付着量が設定値以上の場合には、水滴Wの付着量に応じた間隔でワイパ3を作動状態にし、一方検出された水滴Wの付着量が設定値未満になった場合には、ワイパ3を停止状態にする。

【0043】また、受光手段6は、発光手段5が出射する検出用光を検出すると共に、ウインドシールド2を通

して入射する外部光も検出する。外部光は、受光素子 14 により電気信号に変換され、検出回路 17 と増幅回路 18 により、その光量が検出される。

【0044】そして、受光手段 6 は、外部光の光量に相当する出力信号を、ヘッドライト駆動部 20 へ入力する。すると、ヘッドライト駆動部 20 では、検出された外部光の光量が設定値未満の場合には、ヘッドライトを点灯状態にし、一方検出された外部光の光量が設定値以上の場合には、ヘッドライトを消灯状態にする。

【0045】更に、図 3 に示すように、外部光の光量に相当する増幅回路 18 の出力信号を、ワイパ駆動部 19 へ入力すれば、外部光の光量によりワイパ 3 の駆動を制御することができる。非常に小さな雨滴は、夜間の暗い道での走行には支障はないが、例えば街路灯、或いは対向車のヘッドライトによって雨滴による乱反射が生じると、幻惑が起り好ましくない。

【0046】そこで、車外の明るさを検知し、暗い時には検出された水滴 W の付着量がワイパ 3 を動作させる設定値以上の場合であっても、走行に支障がない場合には、ワイパ駆動部 19 がワイパ 3 を動作させないようにすることもできる。一方、街路灯、或いは対向車のヘッドライトによって明るい時には検出された水滴 W の付着量がワイパ 3 を動作させる設定値未満の場合であっても、ワイパ駆動部 19 がワイパ 3 を動作させるようにすることもできる。

【0047】図 4 に示すように、本発明の第 2 の実施の形態に係る水滴及び光量検出センサ 21 は、中間膜 22 を有するウインドシールド 2 に発光手段 5 と受光手段 6 を固着し、中間膜 22 のうち発光手段 5 の発光面 5a 及び受光手段 6 の受光面 6a と対向する部分を反射膜 23、24 とし、受光面 6a に対向する反射膜 24 には外部光を取り込む開口部 25 を形成している。反射膜 23、24 の代りに遮蔽膜を用いてもよい。なお、他の構成については、図 2 に示す水滴及び光量検出センサ 1 と同様である。

【0048】一方の反射膜 23 は、発光手段 5 から出射した光のうちウインドシールド 2 の内部を全反射しない光が外部に洩れるのを防ぐために設けられている。他方の反射膜 24 は、ウインドシールド 2 の内部を全反射してくる光が受光手段 6 に入射するのを遮らない範囲で、外部光が必要以上受光手段 6 に入射するのを防ぐために設けられている。

【0049】但し、受光手段 6 は、車外の明るさを検出するために外部光も受光しなければならないので、反射膜 24 には必要以上の外部光を取り込まず、且つ外部の明るさを検出するのに十分な光量を取り込むことができる開口部 25 が形成されている。

【0050】以上のように構成した水滴及び光量検出センサ 21 の作用については、中間膜 22 の一部を反射膜 23、24 とし、更に受光面 6a に対向する反射膜 24

に外部光を取り込む開口部 25 を形成し、受光手段 6 が必要以上の外部光を取り込まず、且つ外部の明るさを検出するのに十分な光量を取り込むことができるようにしたこと以外は、図 2 に示す水滴及び光量検出センサ 1 と同様である。

【0051】図 5 に示すように、本発明の第 3 の実施の形態に係る水滴及び光量検出センサ 31 は、車外の明るさを検出する外部光受光手段 32 を、受光手段 6 とは別に設けたこと以外は、図 2 に示す水滴及び光量検出センサ 1 と構成が同じである。

【0052】即ち、検出用光を出射する発光手段 5 と、その検出用光を検出する受光手段 6 と、外部光の光量を検出する外部光受光手段 32 を備え、発光手段 5 と受光手段 6 は、ウインドシールド 2 の室内側面で所定の間隔を設け、ともに発光面 5a 又は受光面 6a をウインドシールド 2 に対向させて接着部材 4 で固定されている。

【0053】また、外部光受光手段 32 は、発光手段 5 と受光手段 6 の間で、発光手段 5 と受光手段 6 を結ぶ線上又はその線上を外した近傍に、受光手段 6 と同様に受光面 32a をウインドシールド 2 に対向させて接着部材 4 で固定されている。なお、33 は遮光部材である。

【0054】発光手段 5 は、図 6 に示すように、図 3 に示す水滴及び光量検出センサ 1、21 と同様である。受光手段 6 は、発光手段 5 が出射する検出用光のみを検出するものとし、検出用光を電気信号に変換する PD などの受光素子 14 と、受光素子 14 の出力信号から発光素子 10 の駆動回路 11 による変調成分に対応する信号を取り出す検出回路 15 と、検出回路 15 の出力信号を増幅や演算処理する増幅回路 16 からなる。

【0055】また、外部光受光手段 32 は、外部光を電気信号に変換する PD などの受光素子 34 と、受光素子 34 の出力信号から外部光の光量に対応する信号を取り出す検出回路 35 と、検出回路 35 の出力信号を増幅や演算処理する増幅回路 36 からなる。

【0056】そして、増幅回路 16 の出力信号は、ワイパ駆動部 19 へ入力されてワイパ制御に使用され、増幅回路 35 の出力信号は、ヘッドライト駆動部 20 へ入力されてヘッドライトの光強度制御に使用される。また、増幅回路 36 の出力信号を、ワイパ駆動部 19 へ入力してワイパ 3 の駆動制御に使用することもできる。

【0057】なお、発光手段 5 を、発光素子 10 のみで、又は発光素子 10 とモニタ用の受光素子 12 で構成し、駆動回路 11 や検出回路 13 などを別の場所に配置してもよい。受光手段 6 を、受光素子 14 のみで構成し、検出回路 15 や増幅回路 16 などを別の場所に配置してもよい。外部光受光手段 32 を、受光素子 34 のみで構成し、検出回路 35 や増幅回路 36 などを別の場所に配置してもよい。

【0058】以上のように構成した水滴及び光量検出センサ 31 の作用について説明する。図 6 に示すように、

受光手段6は検出用光を検出する。検出用光は受光素子14により電気信号に変換され、検出回路15と増幅回路16により、その光量が検出される。

【0059】すると、増幅回路16は、水滴Wの付着量に相当する出力信号を、ワイパ駆動部19へ入力する。ワイパ駆動部19では、検出された水滴Wの付着量が設定値以上の場合には、水滴Wの付着量に応じた間隔でワイパ3を作動状態にし、一方検出された水滴Wの付着量が設定値未満になった場合には、ワイパ3の作動を停止状態にする。

【0060】また、外部光受光手段32は、ウインドシールド2を通して入射する外部光を検出する。外部光は、受光素子34により電気信号に変換され、検出回路35と増幅回路36により、その光量が検出される。

【0061】すると、増幅回路36は、外部光の光量に相当する出力信号を、ヘッドライト駆動部20へ入力する。ヘッドライト駆動部20では、検出された外部光の光量が設定値未満の場合には、ヘッドライトを点灯状態にし、一方検出された外部光の光量が設定値以上の場合には、ヘッドライトを消灯状態にする。

【0062】更に、図6に示すように、外部光の光量に相当する増幅回路36の出力信号を、ワイパ駆動部19へ入力すれば、外部光の光量によりワイパ3の駆動を制御することができる。非常に小さな雨滴は、夜間の暗い道での走行には支障はないが、例えば街路灯、或いは対向車のヘッドライトによって雨滴による乱反射が生じると、幻惑が起こり好ましくない。

【0063】そこで、車外の明るさを検知し、暗い時には検出された水滴Wの付着量がワイパ3を動作させる設定値以上の場合であっても、走行に支障がない場合には、ワイパ駆動部19がワイパ3を動作させないようにすることもできる。一方、街路灯、或いは対向車のヘッドライトによって明るい時には検出された水滴Wの付着量がワイパ3を動作させる設定値未満の場合であっても、ワイパ駆動部19がワイパ3を動作させるようにすることもできる。

【0064】なお、外部光を検出する手段として受光手段6とは別に、外部光受光手段32を設けたことによる作用以外は、図2に示す水滴及び光量検出センサ1と同様である。

【0065】図7に示すように、本発明の第4の実施の形態に係る水滴及び光量検出センサ41は、車外の明るさを検出する外部光受光手段32を、受光手段6とは別に設けたこと以外は、図4に示す水滴及び光量検出センサ21と構成が同じであり、また中間膜22を有するウインドシールド2に発光手段5、受光手段6及び外部光受光手段32を固着したこと以外は、図5に示す水滴及び光量検出センサ31と構成が同じである。

【0066】以上のように構成した水滴及び光量検出センサ41の作用について説明する。外部光受光手段32

は、ウインドシールド2を通して入射する外部光を検出する。外部光は、受光素子34により電気信号に変換され、検出回路35と増幅回路36により、その光量が検出される。

【0067】すると、増幅回路36は、外部光の光量に相当する出力信号を、ヘッドライト駆動部20へ入力する。ヘッドライト駆動部20では、検出された外部光の光量が設定値未満の場合には、ヘッドライトを点灯状態にし、一方検出された外部光の光量が設定値以上の場合には、ヘッドライトを消灯状態にする。

【0068】なお、外部光を検出する手段として受光手段6とは別に、外部光受光手段32を設けたことによる作用以外は、図4に示す水滴及び光量検出センサ21と同様である。

【0069】図8に示すように、本発明の第5の実施の形態に係る水滴及び光量検出センサ51は、ウインドシールド2の室内側面の周辺部に、黒色セラミックス52が帯状に塗布され、そのなかに黒色セラミックス52の不塗布部52aが形成され、それらの不塗布部52aに発光手段5と受光手段6が接着部材4で固定されている。

【0070】また、発光手段5から出射する検出用光が全反射するウインドシールド2の室内側面の各部も、ウインドシールド2の外側面と同様に空気との界面を形成して同一条件で全反射するようにするため、黒色セラミックス52の不塗布部52aが形成されている。

【0071】そして、不塗布部52aの一箇所には、空気層53を介して車外の明るさを検出する外部光受光手段32が、その受光面をウインドシールド2の室内側面に対向させて接着部材4で固定されている。空気層53は、ウインドシールド2の外側面と同じ全反射の条件にするために設けるものである。

【0072】更に、発光手段5と受光手段6と外部光受光手段32は、ガラス、樹脂、セラミックス又は金属製のケース54により覆われている。ケース54は、接着材としても機能するシール部材55により黒色セラミックス52に固定され、ケース54とウインドシールド2で密閉空間を形成している。

【0073】また、ウインドシールド2の室内側面と外部光受光手段32との間に形成される空気層53には、反射点である黒色セラミックス52の不塗布部52aにおける結露を防止するため、モレキュラーシープ等の脱水剤又は乾燥空気が封入されている。更に、ケース54とウインドシールド2で形成される密閉空間には、モレキュラーシープ等の脱水剤56又は乾燥空気が封入されている。なお、その他の構成については、図4に示す水滴及び光量検出センサ21と同様である。

【0074】ケース54が固定される黒色セラミックス52が塗布される場所は、室内ミラーを取り付ける場所でもあり、室内ミラーの取付ベースとケース54を共用

10

20

30

40

50

化することにより、省取付スペース化が図れる。なお、ケース54の黒色セラミックス52への固定方法は、上述の接着機能を有するシール部材55で固着する他に、黒色セラミックス52に止め材を接着剤で固着した後、ケース54に形成したフランジ部をねじで止め材に固定することもできる。

【0075】以上のように構成した水滴及び光量検出センサ51の作用については、ウインドシールド2の室内側面の周辺部であって、黒色セラミックス52が帯状に塗布される部分に発光手段5と受光手段6と外部光受光手段32を固定することによる作用以外は、図7に示す水滴及び光量検出センサ41と同様である。

【0076】図9に示すように、本発明の第6の実施の形態に係る水滴及び光量検出センサ61は、外部光受光手段32を検出用光が全反射するウインドシールド2の室内側面の各部を避けて黒色セラミックス52の不塗布部52aに接着部材4で固着した以外は、図8に示す水滴及び光量検出センサ51と構成が同様である。

【0077】検出用光が全反射するウインドシールド2の室内側面の各部を避けて外部光受光手段32を設けることにより、外側面と同じ全反射の条件にするための空気層53を形成する必要がなく、更に発光手段5や受光手段6と同様に、ウインドシールド2の室内側面に直接外部光受光手段32を固着することができる。

【0078】以上のように構成した水滴及び光量検出センサ61の作用については、外部光受光手段32を検出用光が全反射するウインドシールド2の室内側面の各部を避けたことによる作用以外は、図8に示す水滴及び光量検出センサ51と同様である。

【0079】図10に示すように、本発明の第7の実施の形態に係る水滴及び光量検出センサ71は、発光手段5からの検出用光がウインドシールド2の外側面と空気との界面で全反射するように出射するのと、全反射した検出用光が受光手段6に入射するのを妨げない範囲で発光手段5と受光手段6の間に位置する中間膜22を反射膜72とし、更に反射膜72に開口部73を設けて外部光受光手段32が外部光を検出できるようにした以外は、図9に示す水滴及び光量検出センサ61と構成が同様である。

【0080】以上のように構成した水滴及び光量検出センサ71の作用について説明する。発光手段5と受光手段6の間に位置する中間膜22を反射膜72にすることにより、ウインドシールド2の内部に臨界角以上の入射角で入った光は、ウインドシールド2の外側面と空気との界面及び反射膜72を交互に全反射しながらウインドシールド2の内部を伝播し、受光手段6に入射する。

【0081】このように、発光手段5と受光手段6の間に位置する中間膜22を反射膜72にしたことにより、発光手段5から受光手段6に至る検出用光の光路長が、ウインドシールド2の外側面と空気との界面及びウ

インドシールド2の室内側面と空気との界面を交互に全反射する場合に比べて短くなるので、検出用光の損失を低減することができる。また、外部光は、開口部73を通して外部光受光手段32により、検出される。

【0082】なお、水滴及び光量検出センサ71の作用は、発光手段5と受光手段6の間に位置する中間膜22を反射膜72にしたことによる作用と、反射膜72に開口部73を設けたことによる作用以外は、図9に示す水滴及び光量検出センサ61の作用と同様である。

【0083】

【発明の効果】以上説明したように請求項1に係る発明によれば、プリズムが不要且つ構造が簡単になる。また、離散的な光の反射点ではなく、多数の反射点の集合である線に付着する水滴を検出するので、離散的な反射点に付着する水滴のみ検出する場合に比べ、検出確度が向上する。更に、車外の明るさについても検出できるので、センサとしての応用範囲が広がる。

【0084】請求項2に係る発明によれば、中間膜のうち発光手段の発光面及び受光手段の受光面と対向する部分を反射膜とし、受光手段に対向する反射膜には外部光を取り込む開口部を形成したので、発光手段から出射した光のうち光透過性基板の内部を全反射しない光が外部に洩れるのを防ぎ、且つ外部光が必要以上受光手段に入射するのを防ぐと共に、周囲の明るさを検出するのに十分な光量を取り込むことができる。

【0085】請求項3に係る発明によれば、周囲の明るさを検出する外部光受光手段を、発光手段が出射する検出用光を検出する受光手段とは別に設けたことにより、後処理が容易になり、光透過性基板に付着した水滴を確実に検出すると共に、周囲の明るさを検出することができる。

【0086】請求項4に係る発明によれば、中間膜のうち発光手段の発光面及び受光手段の受光面と対向する部分を反射膜としたので、発光手段から出射した光のうち光透過性基板の内部を全反射しない光が外部に洩れるのを防ぎ、且つ外部光が受光手段に入射するのを防ぐことができる。また、周囲の明るさを検出する外部光受光手段を、発光手段が出射する検出用光を検出する受光手段とは別に設けたことにより、後処理が容易になり、光透過性基板に付着した水滴を確実に検出すると共に、周囲の明るさを検出することができる。

【0087】請求項5に係る発明によれば、光透過性基板の他面側の周辺部であって、黒色セラミックスが帯状に塗布される部分に発光手段と受光手段と外部光受光手段を固定するので、他の機器の取付ベースなどと取付スペースを共用化でき、省取付スペース化に寄与できる。また、周囲の明るさを検出する外部光受光手段を、発光手段が出射する検出用光を検出する受光手段とは別に設けたことにより、後処理が容易になり、光透過性基板に付着した水滴を確実に検出すると共に、周囲の明るさを

検出することができる。

【0088】請求項6に係る発明によれば、外部光受光手段を検出用光が全反射する光透過性基板の他面側の各部を避けて固定するので、光透過性基板の他面側に空気層を介することなく、直接固着することができ、取付けが容易となる。また、周囲の明るさを検出する外部光受光手段を、発光手段が射出する検出用光を検出する受光手段とは別に設けたことにより、後処理が容易になり、光透過性基板に付着した水滴を確実に検出すると共に、周囲の明るさを検出することができる。

【0089】請求項7に係る発明によれば、光透過性基板の一面側と空気との界面及び反射膜を交互に全反射しながら光透過性基板の内部を伝播するので、発光手段から受光手段に至る検出用光の光路長が、光透過性基板の一面側と空気との界面及び光透過性基板の他面側と空気との界面を交互に全反射する場合に比べて短くなり、検出用光の損失を低減することができる。

【0090】請求項8に係る発明によれば、ウインドシールドに付着した水滴量に応じた制御信号を、ワイパ駆動部へ出力することができると共に、外部光の光量に応じた制御信号をヘッドライト駆動部へ出力することができ

る。

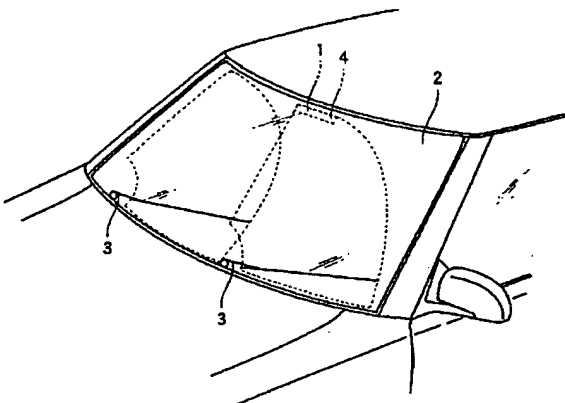
【0091】請求項9に係る発明によれば、ウインドシールドに付着した水滴量に応じた制御信号と、外部光の光量に応じた制御信号をワイパ駆動部へ出力することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る水滴及び光量検出センサを装着した自動車前部の斜視図

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る水滴及び光量検出センサの構成説明図

【図1】



*【図3】本発明の第1と第2の実施の形態に係る水滴及び光量検出センサをワイパ制御とヘッドライトの光強度制御に適用した構成図

【図4】本発明の第2の実施の形態に係る水滴及び光量検出センサの構成説明図

【図5】本発明の第3の実施の形態に係る水滴及び光量検出センサの構成説明図

【図6】本発明の第3乃至第6の実施の形態に係る水滴及び光量検出センサをワイパ制御とヘッドライトの光強度制御に適用した構成図

【図7】本発明の第4の実施の形態に係る水滴及び光量検出センサの構成説明図

【図8】本発明の第5の実施の形態に係る水滴及び光量検出センサの構成説明図で、(a)は断面図、(b)は背面図

【図9】本発明の第6の実施の形態に係る水滴及び光量検出センサの構成説明図で、(a)は断面図、(b)は背面図

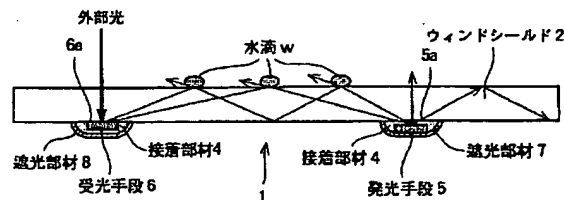
【図10】本発明の第7の実施の形態に係る水滴及び光量検出センサの構成説明図

【図11】従来の水滴検出センサの構成図

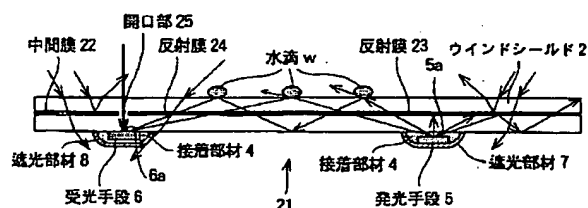
【符号の説明】

1, 21, 31, 41, 51, 61, 71…水滴及び光量検出センサ、2…ウインドシールド(光透過性基板)、3…ワイパ、4…接着部材、5…発光手段、5a…発光面、6…受光手段、6a…受光面、7, 8…遮光部材、19…ワイパ駆動部、20…ヘッドライト駆動部、22…中間膜、23, 24, 72…反射膜、25, 73…開口部、32…外部光受光手段、52…黒色セラミックス、52a…黒色セラミックスの不塗布部、53…空気層、54…ケース、W…水滴。

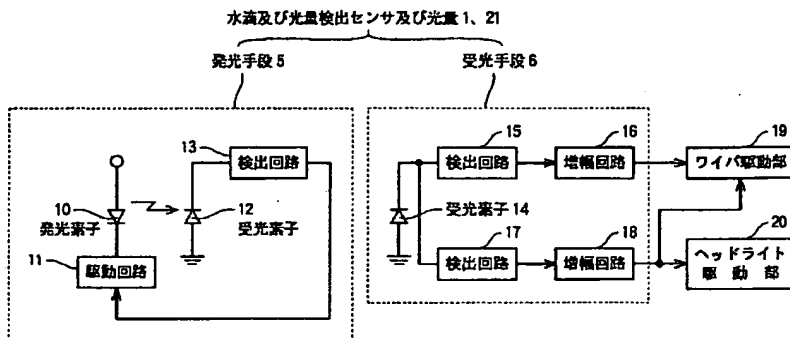
【図2】



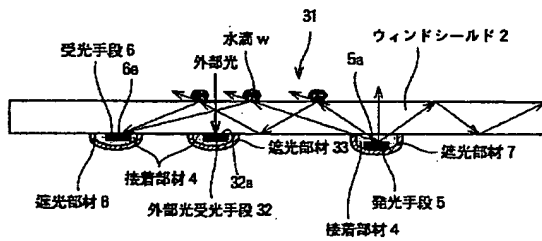
【図4】



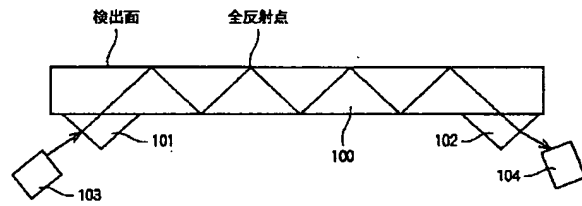
【図3】



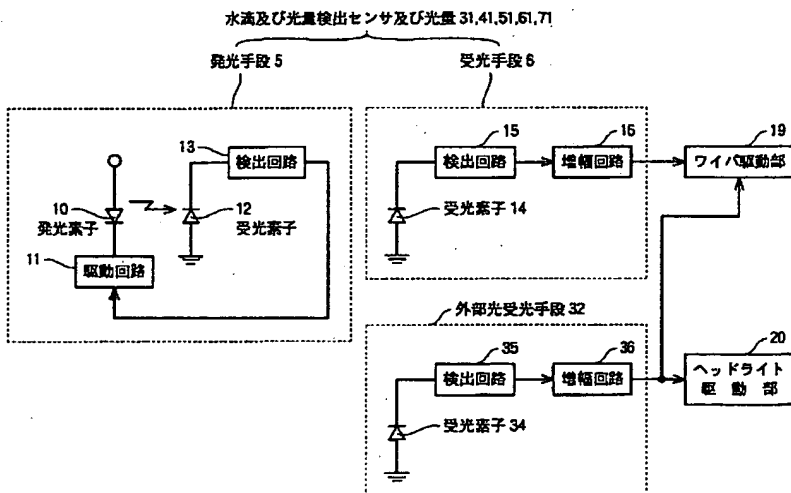
【図5】



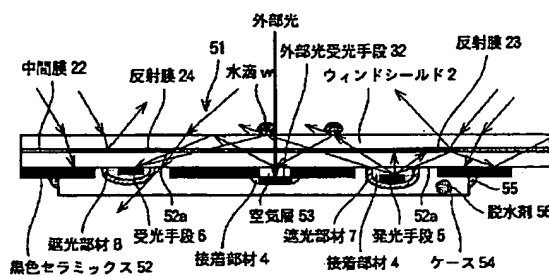
【図11】



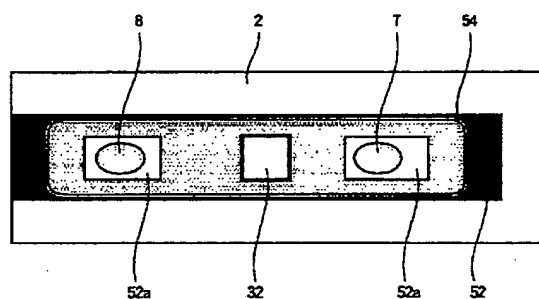
【図6】



【图 8】

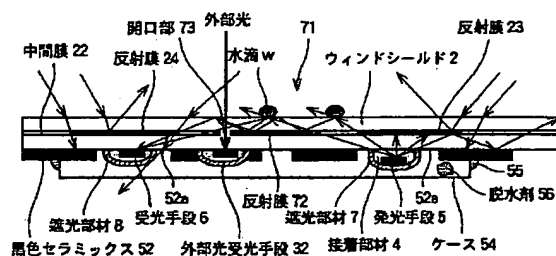


(a)

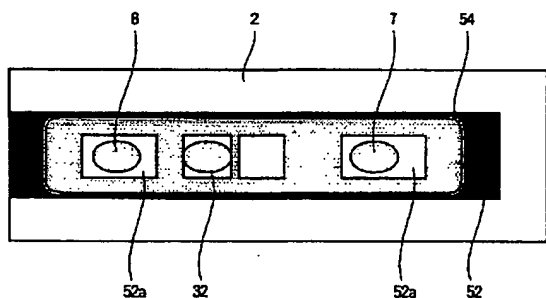


(b)

【図 10】



(a)



(b)